

## GeoSciencesIR: un sistema web di diffusione di contenuti geologici tematici a supporto degli utenti

Valentina Campo<sup>1</sup>, Maria Pia Congi<sup>1</sup>, Daniela Antonietti<sup>2</sup>, Alessandra Attanasio<sup>2</sup>  
Antonio Coiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento per il servizio Geologico d'Italia, Area GEO-SGP ISPRA,  
[valentina.campo@isprambiente.it](mailto:valentina.campo@isprambiente.it), [mariapia.congi@isprambiente.it](mailto:mariapia.congi@isprambiente.it)

<sup>2</sup> Servizio per l'educazione e formazione ambientale e per il coordinamento tecnico delle attività di Direzione – Area educazione e formazione ambientale DG-EFA ISPRA,  
[daniela.antonietti@isprambiente.it](mailto:daniela.antonietti@isprambiente.it), [alessandra.attanasio@isprambiente.it](mailto:alessandra.attanasio@isprambiente.it),  
[antonio.coiro@isprambiente.it](mailto:antonio.coiro@isprambiente.it)

**Abstract.** Il progetto GeoSciencesIR mira a creare una nuova infrastruttura di ricerca per la Rete Italiana dei Servizi Geologici regionali (RISG), una rete di coordinamento tra ISPRA, Servizio Geologico d'Italia, e Servizi Geologici Regionali, ossia gli uffici tecnici delle Regioni, delle Province Autonome e delle Agenzie Regionali per l'Ambiente, con un mandato specifico nel settore geologico a livello regionale. GeoSciencesIR permetterà l'accesso a un'enorme quantità di dati, servizi e strumenti, appositamente implementati dai partner del progetto, messi a disposizione degli utenti target per adempiere al loro mandato istituzionale.

Lo scopo dell'attività dell'Unità Operativa (UO) del Work Package 6 (WP 6) 'Open Data' che, nell'ambito del progetto GeoSciencesIR si occupa anche di Formazione, è quello di mettere a disposizione degli uffici tecnici dei Servizi Geologici Regionali della RISG, target di utenza del progetto, le conoscenze, i trend tecnologici e le soluzioni innovative con cui si stanno realizzando gli strumenti di monitoraggio, analisi e pianificazione da applicare in modo omogeneo a livello nazionale, a partire dai prodotti rilasciati nei Work Package tematici nn. 2, 3, 4, 5, 6 e 8.

Attraverso una piattaforma di e-learning flessibile e integrata, a cui si accederà dalla Cloud Research Infrastructure (CRI), sviluppata per il progetto, i destinatari dei risultati del progetto potranno partecipare attivamente alle esperienze di apprendimento. Le attività formative contribuiranno a creare una conoscenza condivisa su argomenti specifici in diversi ambiti disciplinari con l'obiettivo di coinvolgere un ampio numero di destinatari e rappresenta, quindi, un valido volano per il raggiungimento di obiettivi concreti di livello tecnologico.

Al raggiungimento degli obiettivi di formazione e diffusione delle conoscenze scientifiche e tecniche acquisite, contribuiranno fattivamente le Università e gli Istituti di Ricerca coinvolti nel progetto, quali garanti di eccellenza scientifica su temi fondamentali.

La piattaforma e-learning è stata integrata all'architettura dell'infrastruttura di ricerca, realizzando un 'sistema web' più adatto al raggiungimento degli obiettivi prefissati e alla buona riuscita delle attività. Tale sistema web, di tipo misto, consentirà sia l'accesso a contenuti di carattere più propriamente divulgativo, informativo, comunicativo e/o

promozionale, sia prodotti specifici della formazione, gestiti tramite la piattaforma, conformi ai principi FAIR.

La piattaforma e-learning è stata sviluppata sulla base della piattaforma di apprendimento Moodle, un sistema open source ben noto nel mondo accademico e della ricerca.

**Parole chiave** – E-learning, Formazione a distanza, Moodle, Cloud Research Infrastructure (CRI), Learning Management System (LMS)

### **Introduzione**

Il Progetto GeoSciencesIR, finanziato dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - PNNR - Missione 4, “Istruzione e Ricerca” - Componente 2, “Dalla ricerca all’impresa” - Linea di investimento 3.1, “Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione” è finalizzato alla realizzazione di una infrastruttura di ricerca per la Rete Italiana dei Servizi Geologici – RISG, la rete di coordinamento tra ISPRA, Servizio Geologico d’Italia e i Servizi Geologici Regionali. Il Work Package 6, “Open Data”, ha come obiettivo la creazione e la condivisione nell’Infrastruttura di ricerca di dataset conformi ai principi FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) e la diffusione delle elaborazioni e delle procedure effettuate sui dati per l’aggiornamento tecnico-scientifico degli utenti.

Il WP 6 raccoglie quindi tutti i dataset prodotti dai WP tematici 2, 3, 4 e 5 con la collaborazione di fornitori di dati locali, regionali e nazionali e li sottopone ad un elaborato processo di omogeneizzazione semantica e geometrica attraverso specifiche procedure tecniche descritte nelle linee guida prodotte allo scopo.

Attraverso l’Unità Operativa 18, il WP 6 provvede anche all’attività di disseminazione: saranno realizzati e resi disponibili contributi divulgativi/promozionali e formativi realizzati dai WP 2, 3, 4, 5, 6 e 8 per l’aggiornamento tecnico-scientifico degli utenti con l’obiettivo di creare una conoscenza condivisa su argomenti specifici che coinvolgono competenze diverse. La formazione partirà dalla visualizzazione dei dati fino alle procedure di analisi più complesse.

I percorsi formativi, che saranno realizzati ed erogati in modalità a distanza sincrona e asincrona, garantiranno, attraverso la diffusione capillare delle informazioni legate al progetto di valenza nazionale, il trasferimento della conoscenza specialistica e settoriale e costituiranno anche un’occasione di aggiornamento professionale.

Assumono altresì rilevanza le modalità con cui rendere efficace ed efficiente il processo di apprendimento che si vuole realizzare e l’impiego della tecnologia per renderlo più semplice e accattivante. In un ambito in cui la platea dei fruitori, oltre ad essere estesa numericamente, è anche diffusamente distribuita sul territorio nazionale, si rende obbligatorio ricercare un modello di formazione che possa coniugare la facilità di fruizione con la qualità, la funzionalità e l’efficacia.

Peculiarità dell’e-learning è l’alta flessibilità di fruizione dei contenuti formativi garantita al discente, che consente la gestione in autonomia del proprio apprendimento (Osservatorio ANEE e-LEARNING, Commissione servizi e contenuti multimediali di Assinform, 2003).

### **Analisi dell'architettura e della infrastruttura di ricerca del progetto e delle esigenze formative**

La ricognizione effettuata dall'UO 18 per valutare le esigenze formative riguardo ai prodotti delle attività dei WP tematici ha messo a fuoco il bisogno di dotare l'Infrastruttura di ricerca di GeoSciences di un'apposita sezione dedicata alle attività di diffusione/formazione di tali prodotti, tenuto conto anche della loro numerosità.

E' stato predisposto un piano della formazione che sintetizza i tempi e le caratteristiche (ambito tematico, argomenti trattati, tipologia, ecc.) di realizzazione dei percorsi formativi che saranno diffusi nel sistema web; il piano sarà aggiornato periodicamente in base alle esigenze formative che potranno emergere in corso d'opera dalle attività realizzate da ogni WP, con l'obiettivo di riuscire a programmare più efficacemente la diffusione dei corsi di formazione che, comunque, sarà concentrata negli ultimi dieci mesi del progetto.

I percorsi formativi realizzati dovranno rispettare due principi fondamentali: l'auto-consistenza, ossia essere esaurienti in termini di chiarezza e completezza, e la persistenza, ovvero che dovranno rimanere validi sia fino alla fine del progetto, prevista per settembre 2025 e per i successivi 10 anni (fino al 2035), periodo in cui l'Infrastruttura di ricerca sarà mantenuta in funzione e aggiornata.

L'infrastruttura di ricerca cloud GeoSciencesIR ha come requisiti fondamentali la modalità Open Data e la sostenibilità, oltre alla necessità di integrare servizi web e piattaforma esistenti.

All'interno di tale infrastruttura saranno disponibili e organizzati tutti i prodotti realizzati per il progetto e si accederà anche alla sezione dedicata alla formazione e disseminazione.

### **Architettura del sistema web e piattaforma e-learning: la scelta di Moodle**

Per lo sviluppo del sistema web con relativa piattaforma e-learning è stata incaricata una società che, in primo luogo, ha effettuato un'analisi dell'architettura e dell'infrastruttura di ricerca, nonché delle diverse tipologie di accesso ai contenuti formativi (senza registrazione o con registrazione spontanea, o effettuata dagli amministratori della piattaforma), al fine di realizzare un sistema web più adatto al raggiungimento degli obiettivi prefissati e alla buona riuscita delle attività di progetto.

L'architettura del sistema consiste in due macchine virtuali (VM), entrambe dotate del sistema operativo Linux REDHAT nella sua versione più recente e stabile (fig. 1).

La prima macchina virtuale è dedicata all'applicazione, la seconda al database. Questa configurazione offre un ambiente sicuro, affidabile e ad alte prestazioni, adatto alle esigenze del progetto.

Inoltre, la configurazione delle macchine virtuali fornisce un ambiente robusto e scalabile per il progetto. Grazie alla possibilità di espandere le risorse in base alle esigenze del progetto, si è in grado di garantire che il sistema/piattaforma possa supportare le esigenze attuali e future del progetto.

La piattaforma sviluppata per le esigenze dell'UO è la piattaforma di Learning Management System (LMS) Moodle, sistema di gestione dell'apprendimento open source, idoneo alla progettazione, all'attuazione, alla gestione e alla distribuzione di percorsi di formazione, scelto soprattutto per la sua grande flessibilità.

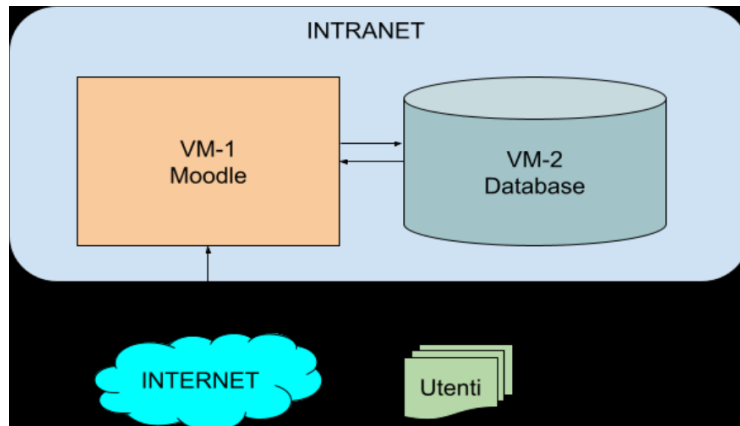


Fig. 1. Architettura del sistema con 2 macchine virtuali per applicazioni e database

Nello specifico, l'apprendimento (formazione) si riferisce alla possibilità di creare corsi o attività formative; la gestione mira a ottimizzare tutte le azioni che si svolgono nell'amministrazione di un corso di formazione, dall'inserimento dei discenti all'invio dei certificati; il sistema (sistema informativo) consente di automatizzare i processi di monitoraggio, raccogliendo ed elaborando i dati per generare statistiche. Come illustrato in precedenza, la piattaforma LMS Moodle è costituita da un componente principale, Moodle Core, e da un sistema espandibile basato sui Moodle Plugin.

Moodle distingue tra codice (principalmente scritto in PHP, HTML e CSS) e dati (principalmente valori e file aggiunti attraverso l'interfaccia di Moodle). Le librerie, i moduli (come le risorse e i compiti), i blocchi, i plugin, gli strumenti per l'amministrazione e altre entità di Moodle sono rappresentati in un linguaggio di codice, sempre memorizzato sul filesystem in una directory di Moodle chiamata "dirroot". Il linguaggio di codice comprende tutti gli elementi che si occupano delle operazioni di backend (server) e frontend (interfaccia utente).

I corsi, gli utenti, i ruoli, i gruppi, le competenze, i piani di apprendimento, i voti e altri dati in Moodle, come le risorse didattiche aggiunte dagli educatori, i messaggi del forum aggiunti dagli studenti e le impostazioni del sistema aggiunte dall'amministratore, sono per lo più memorizzati nel database PSQL. Tuttavia, i file come le immagini degli utenti o i compiti caricati sono memorizzati in un'altra directory di Moodle, chiamata "moodledata", situata in una directory chiamata "dataroot". Le informazioni sui file (metadati come nome, posizione, ultima modifica, licenza e dimensione) sono memorizzate nel database PSQL. Sebbene Moodle Core sia un LMS potente e completo, i moduli aggiuntivi completano le funzionalità standard di Moodle e personalizzano la piattaforma in base alle esigenze individuali.

Questi componenti aggiuntivi sono chiamati "plugin Moodle" e sono per lo più sviluppati dalla comunità Moodle per estendere le funzionalità a casi d'uso specifici.

Il sistema web realizzato per le esigenze formative del progetto consentirà di accedere liberamente a una serie di contenuti divulgativi, tra cui “cartoons” su temi generali e specifici, video divulgativi del progetto, su temi specifici (utilizzo di software, applicazioni, ecc.), e sugli eventi.

Questi prodotti saranno accessibili senza registrazione, con pagine che descrivono i contenuti presenti.

Per fruire dei percorsi formativi si accederà alla piattaforma dove saranno disponibili corsi di formazione in modalità asincrona (e-learning) e in modalità sincrona (webinar). La piattaforma, lato backend, prevede diversi livelli di permessi di accesso, a seconda del profilo dell'utente, tra cui amministratore lato server, amministratore della piattaforma, amministratore del corso, docente del corso, studente, ospite, ecc.

Ai discenti saranno fornite diverse modalità di accesso ai contenuti formativi, tra cui l'accesso diretto senza iscrizione, l'iscrizione spontanea e l'iscrizione effettuata dagli amministratori della piattaforma. Gli utenti accederanno alla piattaforma attraverso sistemi MFA (IDEM GARR, SPID, CIE e EIDAS) definiti con la società che ha sviluppato il sistema web/piattaforma e in relazione alla fattibilità infrastrutturale che ospita la piattaforma LMS Moodle.

L'autenticazione degli utenti sarà necessaria per accedere al livello dell'infrastruttura e il processo sarà gestito da Amazon Web Services Identity and Access Management (AWS IAM). Il sistema di autenticazione degli accessi sarà di tipo single sign-on (SSO)<sup>1</sup>. Una volta autenticato per Geosciences-IR HUB (fig. 2), l'utente che accederà al sistema web non dovrà compiere ulteriori passi: un “plugin” SAML2<sup>2</sup> attivato per Moodle è in grado di riconoscere l'utente che intende accedere alla piattaforma e-learning.

Va sottolineato che parte dei contenuti sarà ad accesso libero. Per usufruire dei percorsi formativi che prevedano in alcuni casi il rilascio di crediti formativi e attestati di frequenza, l'utente sarà autenticato e potrà seguire i corsi per i quali è stato abilitato dal docente.

La piattaforma di e-learning, infine, sarà compatibile con le principali piattaforme di e-learning open source in uso, consentendo l'importazione e l'esportazione di contenuti formativi da e verso tali piattaforme.

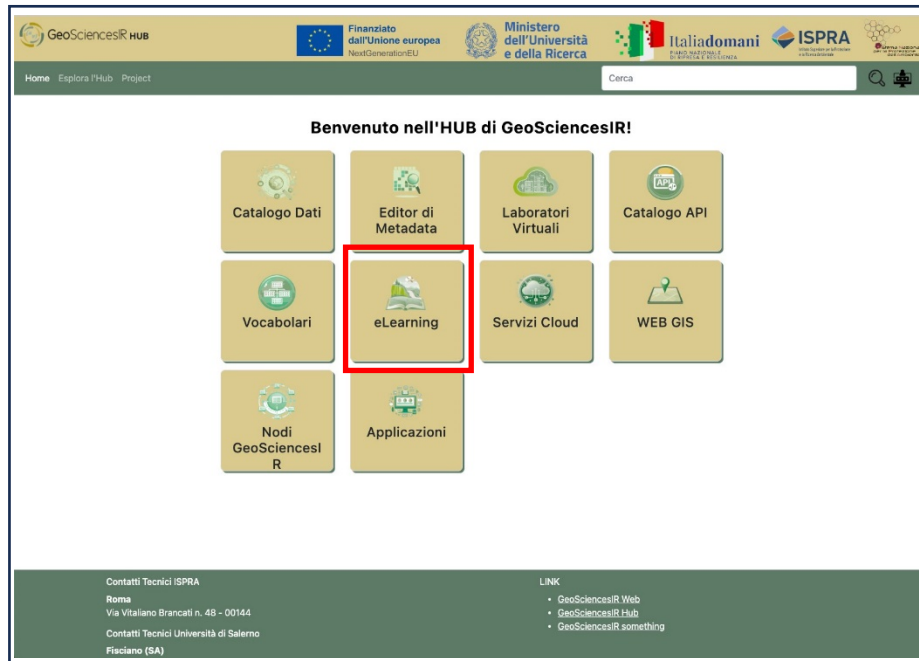
### **L'e-learning di GeoSciences IR**

Gli uffici tecnici dei Servizi Geologici Regionali (RISG) rappresentano il target di utenza del progetto. Altre tipologie di utenti, individuati da chi realizza i contenuti formativi, avranno la possibilità di accedere alla formazione di GeoSciences IR.

Saranno realizzati prioritariamente contenuti e percorsi formativi per l'aggiornamento tecnico-scientifico dell'utenza target, sviluppati per soddisfare le esigenze e i requisiti

<sup>1</sup> SSO è la proprietà di un sistema di controllo degli accessi che consente a un utente di eseguire un'unica autenticazione valida per più sistemi software o risorse informatiche a cui è abilitato.

<sup>2</sup> Il protocollo di autenticazione SAML 2.0 è uno standard OASIS ratificato nel 2005 ed è tuttora uno degli standard di autenticazione e autorizzazione più sicuri: prevede il riconoscimento reciproco tra IdP (identity provider) e SP (service provider) attraverso lo scambio di chiavi pubbliche asimmetriche (RSA).



**Fig. 2.** L’HUB della Cloud Research Infrastructure (CRI) Geosciences-IR: nel riquadro rosso la sezione da cui accedere al sistema web/piattaforma e-learning

del personale tecnico delle Regioni di diversi livelli di competenza professionale. Le risorse prodotte riguarderanno diverse tematiche: cartografia geologica e geotematica, modellazione geologica del sottosuolo, geologia marino-costiera, microzonazione sismica, ricerca applicata e nuove tecnologie (utilizzo del radar doppler, immagini satellitari, ecc.) per il monitoraggio, produzione di dati e servizi nel campo delle frane, inventari regionali dei fenomeni franosi, processi di degrado del permafrost nelle aree alpine d’alta quota, mitigazione del rischio idrogeologico, monitoraggio satellitare e movimenti del terreno, identificazione e caratterizzazione di faglie attive e capaci (FAC) sul territorio nazionale, potenziale sismico di FAC associate ad infrastrutture sensibili, pericolosità sismica, attività minerarie sostenibili, materie prime critiche, attività e rifiuti estrattivi, uso, copertura e consumo del suolo, pianificazione territoriale, patrimonio geologico, armonizzazione semantica e geometrica dati e metadati per la conformità ai principi FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), ecc. Gli utenti potranno usufruire di software specifici, strumenti per l’elaborazione in cloud e moduli di e-learning finalizzati ad aumentare le competenze tecniche e scientifiche in ambito geologico.

La modalità di fruizione dell’e-learning sarà di tipo “sincrono” e “asincrono”.

Tutte le attività svolte dai discenti sulla piattaforma saranno tracciate. Ogni corsista registrato avrà una dashboard (scrivania virtuale) personale contenente lo storico dei corsi seguiti, i progressi fatti e i certificati scaricati. I corsisti potranno impostare un sistema di notifica per quanto riguarda scadenze, avvisi, ecc. relativi ai corsi a cui sono iscritti.

### **Ringraziamenti**

L'attività di ricerca descritta in questo lavoro è finanziata dall'Unione Europea - NextGenerationEU programme - Missione 4 "Istruzione e Ricerca" - Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa" – Linea di investimento 3.1 "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione" - Project IR0000037 - GeoSciences IR.

### **Riferimenti bibliografici**

1. Arkorful, V.: The role of e-learning, the advantages and disadvantages of its adoption in Higher Education. *International Journal of Education and Research*, Vol. 2 No. 12/12/2014 (2014).
2. Agenzia per l'Italia Digitale (AGID): Linee Guida recanti regole tecniche per l'apertura dei dati e il riutilizzo dell'informazione del settore pubblico. Art. 12 D.Lgs. n. 36/2006 e s.m.i. (2023).
3. Commissione servizi e contenuti multimediali di Assinform: Osservatorio ANEE e-LEARNING (2003).

